

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11317003 A

(43) Date of publication of application: 16.11.99

(51) Int. Cl

G11B 19/04

G11B 7/00

G11B 7/24

G11B 19/02

G11B 19/06

(21) Application number: 10122295

(22) Date of filing: 01.05.98

(71) Applicant: TOSHIBA CORP TOSHIBA AVE CO LTD

(72) Inventor: EGUCHI TOYOKAZU
SAKUMA SATOSHI
MASUBUCHI ISATO

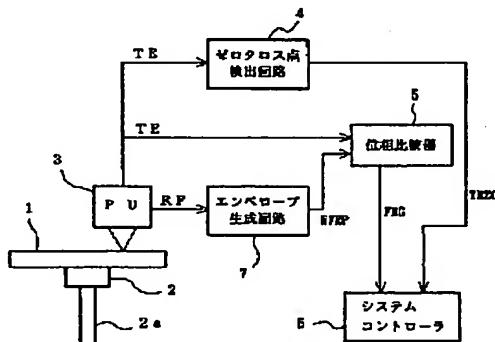
(54) DISK PLAYER AND VIBRATION DETECTING
METHOD OF THE SAME

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk drive capable of accurately detecting the size of vibration caused by disk mass eccentricity without using any sensor parts for vibration detection.

SOLUTION: A disk is driven by a low double-speed, and the number of tracks crossed by the beam spot of an optical pickup 3 at this time is obtained as the number of traversing tracks equivalent to the mass eccentricity of the disk. When the number of traversing tracks exceeds a first threshold, the disk is rejected as off-specification one. Also, the disk is driven at a high double-speed, the number of traversing tracks by the beam spot is obtained, the number of traversing tracks at the time of the low double-speed is subtracted from the number of traversing tracks at the time of the high double-speed, and a remaining value is obtained as the quantity of vibration caused by disk mass eccentricity.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-317003

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl.⁸
G 11 B 19/04
7/00
7/24
19/02
19/06

識別記号
5 0 1
5 7 1
5 0 1
5 0 1

F I
G 11 B 19/04
7/00
7/24
19/02
19/06

5 0 1 Q
R
5 7 1 Z
5 0 1 S
5 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-122295

(22)出願日 平成10年(1998)5月1日

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(71)出願人 000221029
東芝エー・ブイ・イー株式会社
東京都港区新橋3丁目3番9号
(72)発明者 江口 豊和
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内
(72)発明者 佐久間 智
東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ブイ・イー株式会社内
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

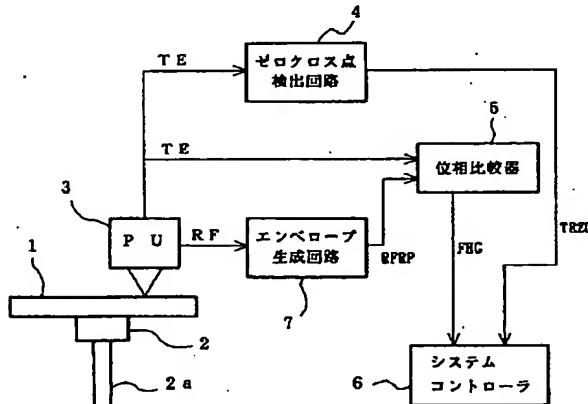
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスク再生装置とその振動検出方法

(57)【要約】

【課題】振動検出用のセンサ部品を用いずに、ディスクの偏重心に起因して発生する振動の大きさを精度良く検出できるディスクドライブを提供する。

【解決手段】ディスクを低倍速で駆動させ、このときの光ピックアップ3のビームスポットの横切りトラック数をディスクの偏重心量に相当する横切りトラック数として求める。この横切りトラック数が第1のしきい値を越えているならばディスクを規格外のものとしてリジェクトする。また、ディスクを高倍速で駆動させ、このときのビームスポットの横切りトラック数を求め、この高倍速時の横切りトラック数から低倍速時の横切りトラック数を減算して残った値をディスクの偏重心に起因して発生する振動量として求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ディスクに記録された情報をRF信号として読み出すとともにトラッキングエラー信号を生成する光ピックアップと、

前記光ピックアップより出力された前記RF信号および前記トラッキングエラー信号に基づいて、前記ディスクの駆動に伴って発生する振動を検出する振動検出手段とを備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項2】ディスクに記録された情報をRF信号として読み出すとともにトラッキングエラー信号を生成する光ピックアップと、

ディスクを第1の倍速で駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第1の位置ずれ量、および、ディスクを前記第1の倍速よりも高速の第2の倍速で駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第2の位置ずれ量を、前記RF信号および前記トラッキングエラー信号に基づいてそれぞれ検出する位置ずれ量検出手段と、前記位置ずれ量検出手段によってそれぞれ検出された前記第1の位置ずれ量と前記第2の位置ずれ量との差を前記ディスクの偏重心に起因して発生する振動として求め振動算出手段とを備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項3】請求項2記載のディスク再生装置において、

前記位置ずれ量検出手段により検出された第1の位置ずれ量に基づいてディスクの異常を判定するディスク判定手段をさらに有することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項4】請求項2記載のディスク再生装置において、

前記位置ずれ量検出手段が、

前記光ピックアップより出力されたトラッキングエラー信号のゼロクロス点を検出してトラッキングエラーゼロクロス信号を出力するゼロクロス点検出手段と、前記光ピックアップより出力された前記RF信号のエンベロープ信号を生成するエンベロープ信号生成手段と、前記エンベロープ信号生成手段より出力されたエンベロープ信号と前記トラッキングエラー信号との位相差信号を生成する位相検出手段と、

前記ゼロクロス点検出手段より出力されたトラッキングエラーゼロクロス信号および前記位相検出手段より出力された位相差信号に基づいて前記第1の位置ずれ量または前記第2の位置ずれ量を算出する手段とを備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項5】光ピックアップより出力されたRF信号およびトラッキングエラー信号に基づいて、第1の倍速でディスクを駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第1の位置ずれ量を検出する工程と、

光ピックアップより出力されたRF信号およびトラッキングエラー信号に基づいて、前記第1の倍速より高倍速の第2の倍速でディスクを駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第2の位置ずれ量を検出する工程と、

前記検出された第1の位置ずれ量と前記第2の位置ずれ量との差を前記ディスクの偏重心に起因して発生する振動として算出する工程とを有することを特徴とするディスク再生装置の振動検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばCD-ROM、DVDなどの光ディスクの再生を行うディスク再生装置とその振動検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CD-ROM、DVDなどの光学ディスクを再生するディスクドライブの高速化（データの読み出し速度の向上）がめざましい。ディスクドライブの高速化により、偏重心ディスク（重心と回転中心とがずれたディスク）を再生した際に、ディスクの回転に同期して発生する振動の問題が顕著なものとなってきている。この振動は、光ピックアップのトラッキング性能を劣化させてデータ読み取り性能を低下させる要因となる。また、ドライブの外部に漏れる振動や騒音が増大し、使用環境を著しく悪化させる要因もなっている。

【0003】従来、このような偏重心ディスクを再生した際に発生する振動を抑制するために、振動子を用いたセンサによって光ピックアップ等の振動を直接検出し、設定値を越える振動が検出された場合に、例えば再生速度（再生倍速）を下げるなどの振動対策をとっている。

【0004】しかしながら、この方式では、振動センサ以外に、この振動センサの出力をA/D変換してコントローラに入力する回路等の多くの部品の追加が必要となり、組立工数やコストの増大を招くという問題がある。また、圧電素子型の衝撃センサは、周囲の電磁ノイズに敏感なため、実装方法や使用方法に特別の配慮が必要になるために、この点からもコスト増を招いている。さらに、これらの振動センサにおいては、部品のばらつき等による検出誤差も問題である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のディスク再生装置では、ディスクの偏重心に起因して発生する光ピックアップ等の振動を振動センサによって直接検出し、基準値を越える振動が検出された場合に再生速度（再生倍速）を下げる等の振動対策を行っている

が、この振動センサを用いた方式は、総部品点数の増大によるコストアップや、センサ部品のばらつきによる振動誤検出、さらにはこの振動誤検出に起因したパフォーマンス低下等の諸問題を抱えていた。

【0006】本発明はこのような課題を解決するための

もので、ディスクの偏重心に起因してディスク高速駆動時に発生する振動の大きさを高精度に検出することのできるディスク再生装置とその振動検出方法の提供を目的としている。

【0007】さらに、本発明は、振動検出用のセンサ部品を用いることなく、ディスクの偏重心に起因する振動の大きさを精度良く検出することのできるディスク再生装置とその振動検出方法の提供を目的としている。

【0008】また、本発明は、ディスクの偏重心量を高精度に測定することのできるディスク再生装置の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のディスク再生装置は、ディスクに記録された情報をRF信号として読み出すとともにトラッキングエラー信号を生成する光ピックアップと、前記光ピックアップより出力された前記RF信号および前記トラッキングエラー信号に基づいて、ディスクの振動を検出する振動検出手段とを具備することを特徴とするものである。

【0010】さらに具体的な本発明のディスク再生装置は、ディスクに記録された情報をRF信号として読み出すとともにトラッキングエラー信号を生成する光ピックアップと、ディスクを第1の倍速で駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第1の位置ずれ量、および、ディスクを前記第1の倍速よりも高速の第2の倍速で駆動したとき生じる前記光ピックアップと前記ディスクとのディスク面方向の第2の位置ずれ量を、前記RF信号および前記トラッキングエラー信号に基づいてそれぞれ検出する位置ずれ量検出手段と、前記位置ずれ量検出手段によってそれぞれ検出された前記第1の位置ずれ量と前記第2の位置ずれ量との差を前記ディスクの偏重心に起因して発生する振動として求める振動算出手段とを具備することを特徴とする。

【0011】このように本発明のディスク再生装置は、光ピックアップより出力されたRF信号およびトラッキングエラー信号を用いて、ディスクの偏重心に起因して発生する振動の検出を行うものである。したがって、振動検出用のセンサ部品が不要になり、これまでセンサ部品の感度や取り付け位置のばらつきなどの影響で高い振動検出精度が得られなかつた問題を解消することができる。

【0012】また、ディスクを高倍速で駆動した際に生じる振動の大きさは、ディスクの偏重心量と、このディスクの偏重心と高速駆動に起因して発生する振動との和となる。一方、ディスクを低倍速たとえば1倍速で駆動した場合、ディスクの偏重心に起因して発生する振動量はほぼ零と見なすことができるので、高倍速時に検出された第2の位置ずれ量から低倍速時に検出された第1の

位置ずれ量を減算すれば、ディスクの偏重心に起因して発生する振動成分のみを抽出することができる。さらに、本発明は、請求項3に記載されるように、位置ずれ量検出手段により検出された第1の位置ずれ量に基づいてディスクの異常を判定するディスク判定手段をさらに有することを特徴とする。

【0013】前述したように、ディスクを低倍速たとえば1倍速で駆動したとき検出された第1の位置ずれ量はディスクの偏重心に起因して発生する振動成分をほとんど含まないので、この第1の位置ずれ量をディスクの偏重心量と見なすことができ、この偏重心量がある値を越えるディスクを規格外のディスクとして自動的にリジェクトすることができる。

【0014】また、位置ずれ量検出手段は、光ピックアップより出力されたトラッキングエラー信号のゼロクロス点を検出してトラッキングエラーゼロクロス信号を出力するゼロクロス点検出手段と、光ピックアップより出力されたRF信号のエンベロープ信号を生成するエンベロープ信号生成手段と、エンベロープ信号生成手段より出力されたエンベロープ信号とトラッキングエラー信号との位相差信号を生成する位相検出手段と、ゼロクロス点検出手段より出力されたトラッキングエラーゼロクロス信号および位相検出手段より出力された位相差信号に基づいて第1の位置ずれ量または第2の位置ずれ量を算出する手段とにより構成することができる。

【0015】位置ずれ量検出手段をこのような構成することで、ディスクの一回の揺れに対して光ピックアップのビームスポットが横切ったトラック数を、光ピックアップとディスクとのディスク面方向の位置ずれ量として検出することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施する場合の形態について図面に基づき説明する。

【0017】図1は本発明の実施形態であるCD-ROMドライブの主要な構成を示すブロック図である。

【0018】同図に示すように、このCD-ROMドライブにおいて、CD-ROMディスク（以下、ディスクと呼ぶ。）1は、たとえば図示しないスピンドルモータのモータ軸2aに直結されたターンテーブル2と図示しないクランバと呼ばれる回転自在な部材間にディスク1のセンタ孔とその周辺部が挟持された状態で回転駆動される。

【0019】光ピックアップ（PU）3は、回転するディスク1の記録領域にレーザビームを照射してその反射光を検出することでディスク1の記録データを読み出す。この光ピックアップ3はディスク1の半径方向に搬送自在に支持され、図示しないフィードモータと呼ばれるモータの動力によって搬送駆動される。

【0020】以上、ディスクを駆動および再生するための機構の構成部品はメカシャーシ上に搭載されており、

このメカシャーシはCD-ROMドライブのメイン筐体等にダンパーゴムなどの防振部材を介してフローティング構造で支持されている。さらに、このCD-ROMドライブには、ディスク1を搭載してドライブ内外を搬送されるトレー或いはドロワと呼ばれるディスク収容体と、このディスク収容体を搬送駆動するローディング機構が設けられている。

【0021】光ピックアップ3は、ディスク1に記録された情報をRF信号として読み出すとともに、ディスク記録面上のトラック中心とレーザビームスポットとの位置ずれ量を反映したトラッキングエラー信号(TE)を生成する。このトラッキングエラー信号(TE)は、ディスク再生時には、図示しないサーボ処理回路に送られることでトラッキングサーボが行われる。また、本実施形態のディスクドライブにおいて、このトラッキングエラー信号(TE)は、振動検出を行うために、ゼロクロス点検出回路4と位相比較器5にそれぞれ入力される。

【0022】ゼロクロス点検出回路4はトラッキングエラー信号(TE)のゼロクロス点を検出してトラッキングエラーゼロクロス信号(TEZC)を生成し、これをシステムコントローラ6に出力する。トラッキングエラーゼロクロス信号(TEZC)とは、検出されたゼロクロス点毎に論理レベルが反転する形態の信号である。

【0023】また、光ピックアップ3から出力されたRF信号は、ディスク再生時には図示しない復調系に入力され、振動検出時にはエンベロープ生成回路7に入力される。エンベロープ生成回路7は、RF信号のピークとボトムとの差分を求めるこによってエンベロープ信号(RFRP)を生成する。

【0024】位相比較器5は、エンベロープ生成回路7より出力されたエンベロープ信号(RFRP)とトラッキングエラー信号(TE)との位相を比較して位相差信号(FHG)をシステムコントローラ6に出力する。

【0025】システムコントローラ6は、位相比較器5からの位相差信号(FHG)とゼロクロス点検出回路4からのトラッキングエラーゼロクロス信号(TEZC)に基づいて次のような振動検出処理を行う。

【0026】なお、ここで検出対象である振動は、ディスクを高速駆動した際にディスクの偏重心に起因して発生する振動である。故に振動検出は、たとえば本来のディスク再生の開始前など、ディスク交換が行われる毎に行えばよい。

【0027】図2に偏重心ディスクのディスク回転数と振動レベルとの相関を示す。ここで、Aは偏重心量の比較的小さいディスクについての相関、BはAよりも偏重心量の大きいディスクについての相関をそれぞれ示している。このように、振動レベルはディスク回転数が高くなるほど高くなり、かつ偏重心量の大きいディスクほど高くなる。この振動レベルは、光ピックアップとディスクとのディスク半径方向の相対的な位置ずれ量、たとえ

ば光ピックアップのビームスポットが横切るトラック数に置き換えることができる。図3に上記各ディスクA、Bそれについて、ディスク回転数と横切りトラック数との関係を示す。

【0028】以下、図4に示すフローチャートに従って、本実施形態のCD-ROMドライブによる振動検出方法の手順を説明する。

【0029】まず、ディスクを低倍速(たとえば1倍速)で駆動させ、このときの光ピックアップ3のビームスポットの横切りトラック数を求める(ステップ1)。低倍速駆動時にはディスクの偏重心に起因して発生する振動は僅かであるから、この低倍速駆動時に測定された横切りトラック数はディスクの偏重心量に相当する横切りトラック数(第1の横切りトラック数)として見なすことができる。

【0030】次に、このディスクの偏重心量に相当する第1の横切りトラック数が予め設定された第1のしきい値を越えているかどうかを判断し(ステップ2)、第1の横切りトラック数が第1のしきい値を越えているならば、当該ディスクを規格外のものとしてリジェクトする(ステップ3)。リジェクトの処理は、たとえば、リジェクトディスクをメッセージなどでユーザへ表示する方法、ドライブからのディスクの強制排出等により行われる。

【0031】また、第1の横切りトラック数が第1のしきい値以下ならば、ディスクを高倍速たとえばドライブがもつ最高倍速で駆動させ、このときの光ピックアップ3のビームスポットの横切りトラック数(第2の横切りトラック数)を求める(ステップ4)。高倍速駆動時にはディスクの偏重心に起因して発生する振動が大きくなることから、この高倍速駆動時に測定された第2の横切りトラック数は、ディスクのもつ偏重心量にディスクの偏重心に起因して発生する振動を付加したものとなる。

【0032】そこで、この第2の横切りトラック数から第1の横切りトラック数を減算することによって残った値を、ディスクの偏重心に起因して発生する振動量に相当する横切りトラック数(第3の横切りトラック数)として求めることができる(ステップ5)。

【0033】次に、この振動量に相当する第3の横切りトラック数と予め設定された第2のしきい値とを比較し(ステップ6)、第3の横切りトラック数が第2のしきい値以下ならば、再生倍速を高倍速に設定する(ステップ7)。また、第3の横切りトラック数が第2のしきい値を越えているならば、当該ディスクを高倍速再生が不可なディスクとして見なし、再生倍速を低倍速に設定する(ステップ8)。

【0034】次に、横切りトラック数の具体的な算出方法について説明する。

【0035】図5は図1に示した各ブロックの出力信号の波形を示す図である。同図において、TEはトラッキ

ングエラー信号、TEZCはゼロクロス点検出回路4より出力されたトラッキングエラーゼロクロス信号、RFRPはエンベロープ生成回路7より出力されたエンベロープ信号である。

【0036】システムコントローラ6は、まずフォーカスサーボをON、トラッキングサーボをOFFの状態でディスク1を低倍速（たとえば1倍速）で回転させ、光ピックアップ3および対物レンズの位置を固定させる。この状態を維持しつつ、光ピックアップ3からエンベロープ生成回路7へRFP信号を供給する。エンベロープ生成回路7は入力されたRFP信号からエンベロープ信号RFRPを生成し、これを位相比較器5に入力する。位相比較器5は、光ピックアップ3から直接入力されたRFP信号の位相とエンベロープ生成回路7より入力されたエンベロープ信号RFRPの位相とを比較し、求めた位相差から振動によるディスク移動方向（ディスク内周方向またはディスク外周方向）を判断する。

【0037】このディスクの移動方向は、図5に示したように、トラッキングエラーゼロクロス信号TEZCの立ち上がり点のエンベロープ信号RFRPの極性により判定することができる。すなわち、トラッキングエラーゼロクロス信号TEZCの立ち上がり点のエンベロープ信号RFRPの極性が正の場合はディスク移動方向が内周方向、負の場合はディスク移動方向が外周方向であると判定する。

【0038】システムコントローラ6は、このような判定を通じて、ディスクが内周方向あるいは外周方向へ移動を開始してから逆方向へ折り返すまでの間のトラッキングエラーゼロクロス信号TEZCのエッジの数を第1の横切りトラック数としてカウントし、これを記録する。

【0039】この後、システムコントローラ6は、前述したように第1の横切りトラック数と予め設定された第1のしきい値とを比較し、第1の横切りトラック数が第1のしきい値を越えているならば当該ディスクを偏重心量が規格範囲外のものとしてリジェクトする。

【0040】高倍速時の第2の横切りトラック数の算出も同様に行われる。システムコントローラ6は、第2の横切りトラック数を算出した後、この第2の横切りトラック数と第1の横切りトラック数との差分（第3の横切りトラック数）を、ディスクの偏重心量を除いた振動量として求める。

【0041】このように本実施形態のCD-ROMドライブでは、光ピックアップ3より得られるトラッキングエラー信号およびRFP信号を用いてディスクの偏重心に起因して発生する振動を高精度に検出することができる。振動検出用のセンサ部品を用いる必要が無くなるので、センサ部品点数の増大によるコストアップや、センサ部品のばらつきによる振動誤検出、さらにはこの振動

誤検出に起因したパフォーマンス低下等の諸問題を解決することができる。

【0042】さらに、本実施形態のCD-ROMドライブでは、低倍速時にカウントした第1の横切りトラック数をディスクの偏重心量に相当する値として求めることができ、偏重心量の大きいディスクを自動で高精度に識別することができる。

【0043】以上の本実施形態では、発明の理解を容易にするため、低倍速と高倍速の2段階に再生倍速を切り替える場合について説明したが、3段階あるいはそれ以上の多段階に倍速を切り替え可能なディスクドライブにも本発明は適用可能である。以上、CD-ROMを再生する機能を有するディスクドライブについて説明したが、本発明はその他のあらゆる種類のディスクドライブ、たとえばDVDドライブ、書き込み可能なディスクドライブなどの、倍速の切り換えが可能なディスクドライブに適用することが可能である。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光ピックアップより出力されたRFP信号およびトラッキングエラー信号を用いて、ディスクの偏重心に起因して発生する振動の検出を高精度に行うことができる。このため振動検出用のセンサ部品が不要になり、これまでセンサ部品の感度や取り付け位置のばらつきなどの影響で高い振動検出精度が得られなかつた問題を解消することができる。

【0045】また、本発明によれば、第1の位置ずれ量をディスクの偏重心量と見なすことによって、この偏重心量がある値を越えるディスクを規格外のディスクとして自動的にリジェクトすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態であるCD-ROMドライブの主要な構成を示すブロック図である。

【図2】偏重心ディスクのディスク回転数と振動レベルとの相関を示す図である。

【図3】偏重心ディスクのディスク回転数と横切りトラック数との関係を示す図である。

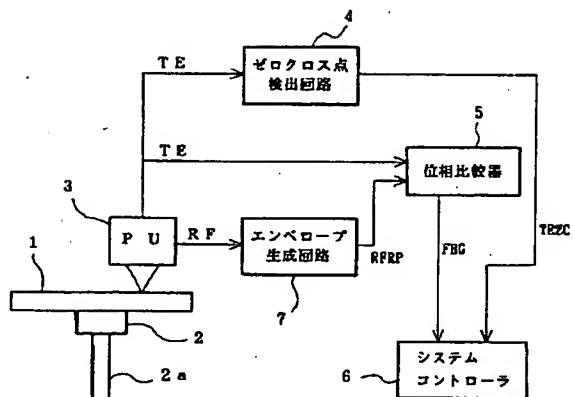
【図4】本実施形態のCD-ROMドライブによる振動検出方法の手順を示すフローチャートである。

【図5】図1の各ブロックの出力波形を示す図である。

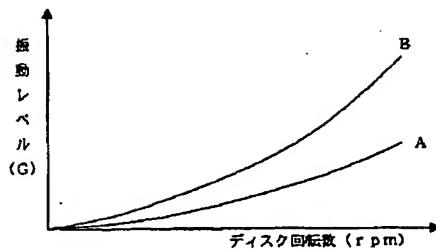
【符号の説明】

- | | |
|---|------------|
| 1 | CD-ROMディスク |
| 2 | ターンテーブル |
| 3 | 光ピックアップ |
| 4 | ゼロクロス点検出回路 |
| 5 | 位相比較器 |
| 6 | システムコントローラ |
| 7 | エンベロープ生成回路 |

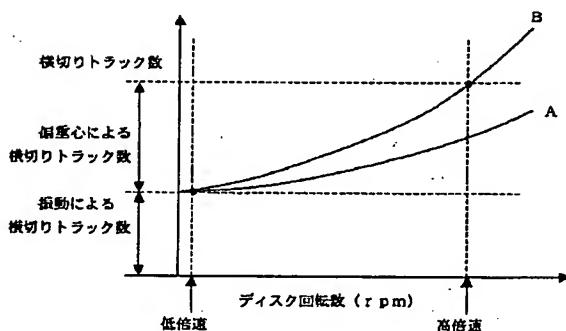
【図1】



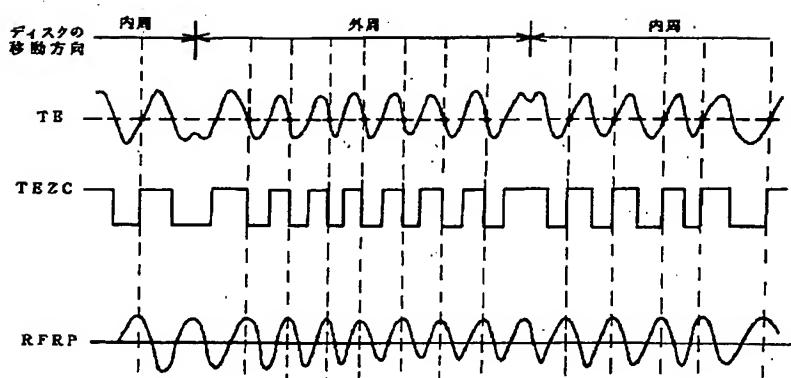
【図2】



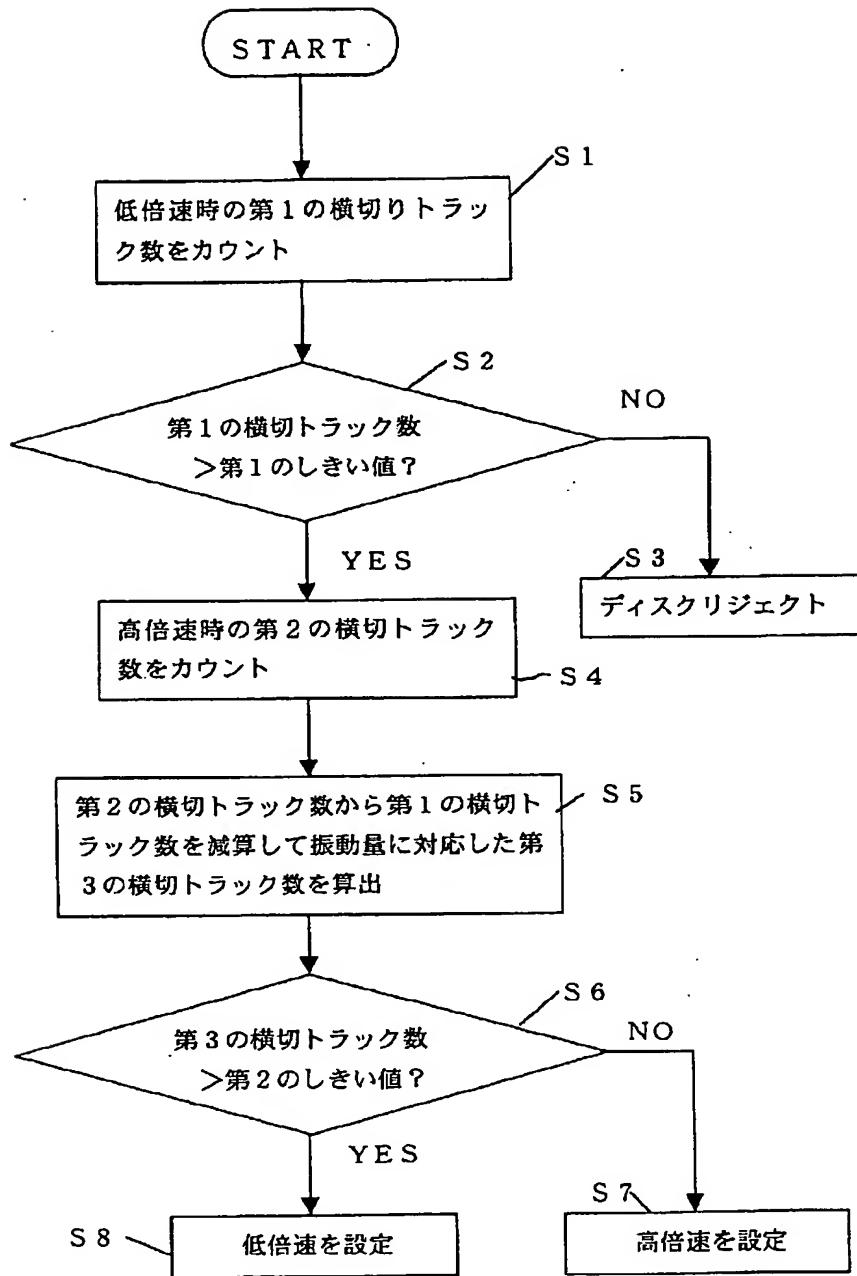
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 増渕 勇人
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)